

---

---

# **DO MUNDO AO MODELO EM ESCALA REDUZIDA: a maquete ambiental como ferramenta de transformação do cidadão**

Profa. Dra. Maria Isabel C. de Freitas  
Universidade Estadual Paulista / Rio Claro  
ifreitas@rc.unesp.br

Profa. Dra. Magda Adelaide Lombardo  
Universidade Estadual Paulista / Rio Claro  
lombardo@rc.unesp.br

Silvia Elena Ventrini  
Universidade Estadual Paulista / Rio Claro  
sev@rc.unesp.br

## **RESUMO**

O trabalho apresenta resultados da integração entre a representação cartográfica e trabalho de campo durante um curso realizado em São Vicente, litoral de São Paulo, em janeiro de 2004. O trabalho foi parte do projeto “Univerão-Unesp” que desenvolvem atividades acadêmicas e culturais integrando professores, pesquisadores, alunos e a comunidade litorânea nas férias de verão. O curso “Oficina Especial de Elaboração de Maquete como subsídio ao Exercício da Cidadania” permitiu o desenvolvimento de técnicas de representação cartográfica, associadas ao trabalho de campo. No curso foram elaboradas duas maquetes do município de São Vicente: a primeira apresentou como tema o uso e ocupação do solo urbano; a segunda destacou os impactos ambientais. A elaboração das maquetes teve como suporte aulas teóricas, práticas, exploração de mapas temáticos e fotografias aéreas, e trabalhos de campo, permitindo a observação da realidade e sua representação. O trabalho contribuiu para reflexões entre os participantes sobre planejamento urbano, exclusão social, cidadania, degradação do meio físico, expansão urbana, uso e ocupação desordenada do solo e desenvolvimento territorial. Aspectos técnicos e científicos da cartografia e dos estudos do meio ambiente permitiram a conscientização dos integrantes através da visualização do cenário urbano e suas modificações.

**Palavras-chaves:** cartografia, maquete, cidadania, impactos ambientais.

## **ABSTRACT**

This paper presents the results obtained in the integration of the cartographic product with field works during a course in São Vicente-SP in January, 2004. The study was inserted in the project “Univerão – Unesp” that developed activity with teachers, scientists, students and local beach population, on the summer vacation. The course “Special workshop of the models for Support the citizenship” allowed a connection between cartographic material and field work. The students made two models about the city: the first presented the use and occupation of the urban territory; the second one emphasized the environmental impacts. The models was prepared through the theoretical classes, practical classes, thematic maps exploring, images, photographs and field work, as well as, they permitted the observation of the reality. The study contributed for conscientiousness the urban planning, citizenship, environmental impacts, urban expansion and territory development and its changes.

**Key-words:** cartography, models, citizenship, environmental impacts.

---

---

## **Modelos cartográficos e a construção do espaço local na formação do cidadão**

No Brasil, como na maioria dos países em desenvolvimento, o cerne das desigualdades sociais está nas desigualdades territoriais.

Há desigualdades sociais que são em primeiro lugar desigualdades territoriais, porque derivam do lugar onde cada qual se encontra. Seu tratamento não pode ser alheio às realidades territoriais. O cidadão

é o indivíduo num lugar. (SANTOS, 2002)

Nesse sentido, compartilha-se da argumentação de Santos (2002) ao afirmar que é direito do cidadão ter acesso e condições de analisar as informações sobre o que se passa em seu entorno, possibilitando, assim, o direito de reivindicar atitudes das autoridades competentes, quando julgar necessário.

Os aspectos técnicos e científicos da cartografia e estudo do meio ambiente podem oferecer subsídios necessários para a comunidade conhecer o meio no qual vive, contribuindo para a adequada formação do cidadão a partir do momento que espacializa e sintetiza a ocorrência de fenômenos e transformações no meio sob um ponto de vista que difere do usual no cotidiano das pessoas.

Através da utilização de modelos e maquetes, o cidadão passa a observar o meio colocando-se fora dele ampliando as perspectivas de observação quando se transforma o olhar horizontal para vertical.

Os documentos cartográficos são importantes para uma análise das desigualdades territoriais e na compreensão das mudanças cotidianas do espaço territorial decorrentes do uso e da ocupação do solo. Miranda (2001) ressalta que, além dos aspectos cognitivos, a abordagem do espaço local no ensino-aprendizagem do mapa se coloca também como necessidade de uma geografia voltada para o exercício da gestão cidadã do território. Desta forma, se o ensino de Geografia se restringir apenas ao estudo do espaço em escalas regionais e continentais, acaba por aniquilar o lugar de vida, reduzindo-o a um ponto de localização e negando ao cidadão o direito e o poder de pensar, agir e decidir sobre seu espaço.

Deve-se ainda considerar que a abordagem do espaço vivido no ensino do mapa não pode prescindir de uma análise da realidade mapeada.

A capacidade de visualização da organização espacial é importante como conhecimento para uma participação responsável, consciente resultando na possibilidade de propor mudanças alternativas. (PASSINI, 1994).

A maquete pode ser utilizada como uma construção coletiva de representação do espaço vivido, que explora a tridimensionalidade, podendo auxiliar o aprimoramento da leitura espacial de cada indivíduo, por meio da reflexão no exercício de visualizar a cidade.

Para a construção da maquete são necessárias etapas que permitam a discussão de temas relacionados à perspectivas de representação, relações de proporção (escala), localização e simbologia.

O uso de maquete permite a representação dos elementos da paisagem tridimensionalmente, proporcionando um modelo sintético da complexa realidade do uso e ocupação do solo urbano. Filett (2004) ressalta que, os modelos reduzidos trazem às crianças a materialização de espaços reais que propiciam conceitos muitas vezes por elas não compreendidos, uma vez que as crianças do primeiro ciclo do Ensino Fundamental apresentam nível de abstração em desenvolvimento, necessitando de visualização para compreendê-los.

Entretanto, não são somente as crianças que têm dificuldade em compreender as representações dos lugares por meio do plano (mapa). É comum se encontrar pessoas que apresentam dificuldades em codificar as informações contidas em mapas.

No início dos anos 40, Carvalho (1941, p. 864) em um artigo intitulado “A excursão geográfica”, publicado na Revista Brasileira de Geografia, discute essa questão: É extraordinário o número de adultos que julgam estar lendo um mapa, uma carta topográfica ou um Atlas e que, entretanto, não estão percebendo o significado real de grande parte de seu conteúdo.

Para Almeida (1994) o aparecimento do mapa ampliou o poder do homem sobre o espaço, permitindo-o interferir e modificar a natureza a seu favor. Para essa autora pensar sobre o espaço é pensar sobre a sua representação. Conhecer a cidade, o meio rural, a produção, etc, implica em dominar as formas de representá-los. Esta tarefa não é exclusividade dos estudiosos, mas é também tarefa dos cidadãos comuns.

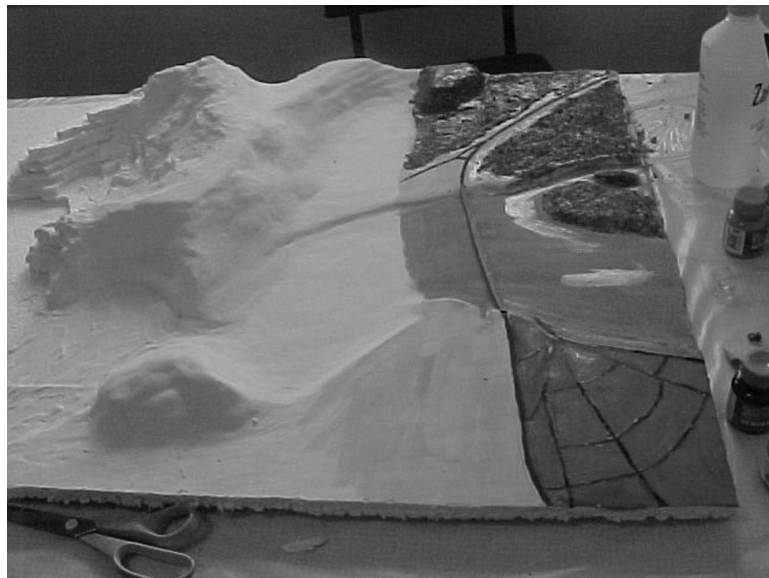
### ***Caracterização da área de estudo***

Idealizou-se uma atividade que envolvesse diferentes indivíduos da comunidade de São Vicente e Santos, dentre os quais estudantes de diferentes níveis e turistas que passavam as férias de verão na localidade. Esta atividade, desenvolvida num curso temático, na forma de oficina, que teve duração de 16 horas e foi realizada no Campus da Unesp no município de São Vicente-SP, litoral do Estado de São Paulo. O material cartográfico selecionado para o desenvolvimento da oficina foi a carta topográfica na escala 1:10.000 do município de São Vicente-SP, mapa do uso e ocupação do espaço territorial e fotografias aéreas do ano de 2004.

Utilizou-se como material básico para a construção das maquetes, placas de isopor, massa corrida, tintas de diversas cores, lixa, cortador de isopor, pincéis, pó de serra, papel vegetal, canetas hidrocolor e papel carbono.

Aulas teóricas abordando conceitos básicos de cartografia como: escala, projeção cartográfica, perspectivas, simbolização, coordenadas geográficas e linguagem cartográfica foram complementadas com a leitura de uma coletânea de textos de autores que são referência na área de estudo como Simielli (1992), Almeida (2001), Santos (1990), e outros autores.

Os professores na etapa de preparação do curso, dado o curto período de oferecimento e considerando-se que os participantes não possuíam experiência na construção de maquetes em escala<sup>1</sup>, optou-se por construir uma maquete preliminar da área de São Vicente – SP que sintetizasse as diversas etapas tradicionais de construção de maquetes. Esse modelo teve a importante função de, numa única representação, apresentar as diferentes etapas de construção da maquete, o que facilitou as explicações e o entendimento do grupo quanto aos procedimentos de elaboração. Assim, foi possível explicar as etapas desde a identificação e seleção das curvas de nível, sua transferência para o papel vegetal, do papel para o isopor (usando papel carbono), recorte e posterior colagem, a colagem das placas de isopor, revestimento com massa corrida, lixamento da massa corrida, pintura e acabamento final da maquete, conforme mostra a Figura 1.



**Figura 1:** Lixamento e acabamento

O modelo preliminar das etapas de trabalho é recomendável quando a atividade é desenvolvida para um grande número de pessoas ou como neste caso em que uma atividade de curta duração era oferecida à comunidade. Como material de apoio apresentaram-se fotografias seqüenciais, passo a passo da construção.

Para construir maquetes em escala é primordial que haja uma harmonia entre a escala horizontal (relação entre as medidas lineares do mapa com as do terreno) e a escala vertical (relação entre as

altitudes registradas no mapa e as do terreno que permite a visualização das formas do relevo). Neste sentido, para melhor detalhamento da área representada no modelo, ampliou-se duas vezes a área escolhida na carta topográfica selecionada, gerando, assim, um mapa ampliado na escala 1:5.000, que tornou-se referência para a escala horizontal da maquete. A escala vertical foi calculada em função do nível de detalhamento que permitisse um equilíbrio entre a escala horizontal da maquete e a visualização do relevo, de forma a haver um pequeno exagero vertical, o que facilita a análise da paisagem. A equidistância das curvas de nível de 20m foi reproduzida utilizando-se placas de isopor de 0,5cm. Portanto a escala vertical da maquete foi de 1:4:000, trazendo um exagero de 1,25 vezes.

O passo seguinte correspondeu a transferir as curvas de nível individualmente para o papel vegetal e depois para as placas de isopor.

Após o recorte, utilizou-se o cortador de isopor, as placas foram coladas umas sobre as outras, a partir da curva de valor altimétrico ou cota mais baixa até a mais alta, tendo como referência as informações altimétricas da carta-base. A estrutura montada de isopor foi revestida com massa corrida, visando-se suavizar os desníveis existentes, dando uma aparência mais próxima à realidade das formas do relevo topográfico. Após essa etapa, as maquetes passaram por um processo de secagem (24h) sendo posteriormente, lixadas. Após o lixamento as maquetes, estavam prontas para receberem os conteúdos temáticos.

Como suporte teórico desenvolveu-se uma coletânea de textos abordando temas relativos à cartografia, cidadania, importância da alfabetização cartográfica e as etapas de construção de maquetes. Esse documento complementou os conteúdos abordados nas aulas teóricas. Nas aulas teóricas foram apresentados conceitos cartográficos como, a escala horizontal e vertical, sistemas de coordenadas geográficas. Abordaram-se também, conceitos referentes à alfabetização cartográfica e sua importância na construção de maquetes tradicionais.

Visando ilustrar aos participantes os procedimentos para a interpretação dos temas “Vegetação e Uso do Solo e Impactos Ambientais” utilizando as fotografias aéreas, programou-se uma excursão didática na área de estudo para a coleta e verificação das informações temáticas nos mapas e fotografias apresentadas. Antes de realizá-lo, selecionou-se o material básico que daria suporte às atividades de campo como fotografias aéreas, cartas e instrumentos de medição de coordenadas geográficas. Previamente, através de consulta ao material cartográfico e fotográfico disponível, pode-se planejar os pontos de visitação. Teve-se como parceira no planejamento e execução dessa atividade, a supervisão de planejamento e Metropolição (SUPPLAM), da Prefeitura de São Vicente – SP, que disponibilizou um de seus técnicos estagiários para colaborar com os professores, fornecendo detalhes dos aspectos de vegetação, uso do solo e impactos ambientais, uma visita preliminar a área de estudo.

Para a excursão didática foram escolhidos alguns pontos de São Vicente – SP que expressassem os vários usos do solo urbano e os principais impactos ambientais gerados pela ação antrópica. Dessa forma, foram selecionados os seguintes pontos temáticos para visitação: área de mangue com diferentes tipos de uso e ocupação, uma área de extração mineral (pedreira desativada), um mirante, praias da orla litorânea, bairro residencial e o centro da cidade de São Vicente – SP.

cada ponto foi analisado os aspectos mais relevantes do uso e ocupação dos espaços urbanos e entorno. Para ilustrar o tipo de abordagem desenvolvida na atividade de campo, apresentam-se os principais aspectos de vegetação, uso e impactos relativos às áreas de mangue visitados:

1. Área de mangue preservada (figura 3) (pertencente ao Parque Estadual Xixová –Japuí): nessa área classificada como de preservação permanente, observou-se vegetação típica de mangue, bastante adensada, com presença de variedade significativa de espécies apesar dos altos índices de poluição das águas do município de São Vicente.

2. Ocupação humana em área de mangue (figura 3) – nessa área observou-se a ocupação desordenada de área de mangue onde durante décadas se instalou a favela México 70, com grande

quantidade de palafitas e habitações precárias. Esta favela está sendo desativada, em especial as palafitas, cuja população na época estava sendo removida para setores de maior segurança, onde um conjunto habitacional popular está sendo construído para abrigar adequadamente as famílias

3. Marina em área de mangue (figura 2 e 3) – nesse local observou-se a retirada de grande quantidade de plantas de várias espécies para a construção de área para o depósito de embarcações de pequeno e médio porte como botes, barcos e lanchas. Ocorre na área alto índice de degradação ambiental, principalmente em função da grande quantidade de óleo combustível presente na água. Mesmo assim, foi detectado a presença de caranguejos e outros animais típicos de mangue, que são alvos de coleta irregular.



Figura 2 e 3: área de mangue ocupada

De forma similar, os demais temas abordados no trabalho foram desenvolvidos durante a excursão didática como a área de extração mineral (pedreira) desativada e os diferentes tipos de ocupação urbana desde o centro adensado de edifícios até os bairros residenciais padrão unifamiliar. As visitas eram realizadas de forma que em cada ponto de parada fossem registradas as coordenadas de localização utilizando o GPS (coordenadas geográficas e UTM), bem como as fotografias aéreas, imagens e mapas

do local. Em cada ponto, os alunos desenharam a paisagem de modo a expressarem no papel a percepção individual do local.

A excursão didática foi atividade importante no desenvolvimento da percepção ambiental dos indivíduos. O uso integrado dos sentidos como a visão, o olfato, a audição, associado à análise de diferentes documentos como mapas e imagens, permitiram ao participante vivenciar experiências múltiplas de integração e reflexão sobre o meio, sobre o espaço cotidiano individual e coletivo. Os participantes que se relacionavam com aquele espaço como turistas teve nesta atividade de campo a oportunidade de refletir sobre os impactos do metabolismo urbano na paisagem caracterizada pela orla litorânea e os contra fortes da Serra do Mar.

Após a excursão didática, realizaram-se discussões com os participantes sobre os impactos ambientais, o uso e ocupação do solo dos pontos visitados e, com base nessas discussões foi desenvolvida a legenda das maquetes. As discussões foram sobre o de testemunhos, de histórias de vida dos participantes, trazendo a aula memórias e lembranças das transformações ambientais daquele local.

O passo seguinte correspondeu à escolha dos símbolos que representariam cada item de legenda. No caso da maquete de uso de ocupação as escolhas de símbolos e cores buscavam reproduzir ou se aproximar dos tons dos objetos na natureza como rios e mar em azul, solo exposto em marrom, vegetação em verde. No caso da maquete dos impactos ambientais, optou-se por salientar a intensidade dos impactos, utilizando tons que variavam dos verdes passando por amarelos, laranjas e vermelho. O verde indicava baixo impacto ambiental, o vermelho sinalizava áreas de alto impacto. A pintura das maquetes foi realizada com tinta a óleo.

Uma das maquetes abordou o tema uso e ocupação do solo (Figura 4) cujos itens e as cores de legenda são: área urbana (vermelho), mata Atlântica alterada (verde claro), mata Atlântica preservada (verde escuro), mangue (verde médio), rios, córregos (azul marinho), oceano Atlântico (azul celeste) e estradas e rodovias (preta).

A segunda maquete representou os impactos ambientais (figura 5) gerados pelo uso e ocupação da área cujos itens e cores de legenda são: área de baixíssimo impacto ambiental (verde escuro), área de baixo impacto ambiental (verde claro), área de médio impacto ambiental (amarelo), área de médio e alto impacto ambiental (laranja), área de alto impacto ambiental (vermelha) e área intensamente impactada (marrom).

Deve-se salientar que os professores orientavam os participantes no que se referia à separação entre as classes, tendo sido desenvolvido pelo grupo a configuração final do desenho e a escolha das cores adotadas.

O procedimento adotado na oficina abordando aspectos teóricos da cartografia associada às aulas práticas e trabalho de campo permitiu a elaboração de produtos cartográficos no caso as maquetes que resultaram em uma reflexão e compreensão, por parte dos participantes, sobre a área representada.

As cores das legendas foram definidas conforme a análise discutida por vários autores, tais como Martinelli (1991), considerando-se o círculo das cores, das frias (violetas e azuis) para as quentes (vermelhos). A legenda foi definida com base na cartografia temática e complementada com uma análise interpretativa da cidade, realizada em conjunto pelos professores e alunos tendo sido dada aos alunos a autonomia para decidirem sobre a classificação final.

O desenvolvimento das maquetes e a excursão didática deram base para a visualização da realidade estudada, contribuindo para a conscientização dos problemas de uso e ocupação do solo e os impactos ambientais.

Considerando-se que a metodologia de construção de maquetes em escala é já consagrada e foi amplamente difundida ao longo das últimas décadas, deve-se destacar nessa experiência o uso de resumo didático combinado a atividades de campo, visando despertar no cidadão das cidades a consciência crítica dos principais aspectos da vida urbana.

O trabalho de campo é etapa primordial numa oficina desse gênero, pois permite aos participantes o contato com a realidade e os estimula a buscar os mecanismos cognitivos que levam à interpretação e apresentação no modelo.



Figura 4

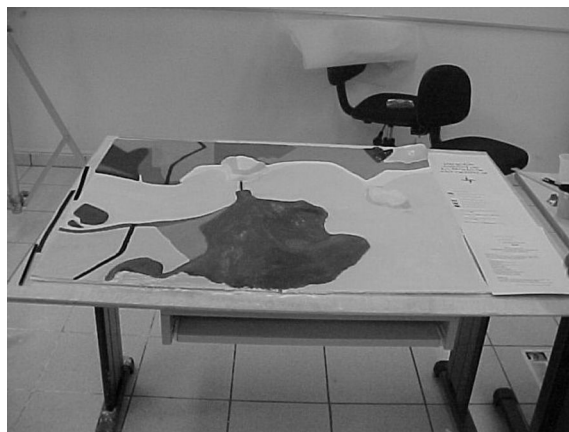


Figura 5

Outro elemento que deve ser considerado é a parceria com o poder público municipal, prática recomendada por trazer a vantagem do acesso a um banco de dados sobre a área de estudo, através da disponibilização de informações atualizadas sobre questões do cotidiano da cidade, bem como por permitir a manutenção de um canal aberto de comunicação entre os diferentes atores, possibilitando um maior engajamento e comprometimento nas questões ambientais.

Observou-se que mesmo os participantes que viviam no local representado na maquete tinham dificuldades de interpretar criticamente o uso e a ocupação da área de estudo e os reflexos das decisões pretéritas tomadas por responsáveis pelo assentamento urbano, relativo à ocupação humana ou às práticas de exploração das áreas de mangue, de área de extração mineral, dentre outros.

Isso se deve principalmente à alienação a que se está sujeito quando se vivem nos aglomerados urbanos. Observou-se que a maioria dos participantes não refletia, no seu cotidiano, sobre questões vitais para a vida na cidade como a preservação dos mananciais, a poluição das águas das praias e dos rios, a destinação dos resíduos sólidos e dos efluentes. Os participantes do curso, embora dominassem os conceitos relativos a cada um desses itens, não transportam para o seu cotidiano, uma postura crítica relativa aos certos confortos e gera impacto ambiental e urbano.

O exercício de construção das maquetes envolveu alguns conceitos cartográficos, trabalho em equipe com comprometimento e divisão de responsabilidades, interpretação do meio físico e dos aspectos temáticos abordados, assim como uma reflexão sobre a vida na cidade e sobre o meio ambiente. A oficina realizada superou as expectativas da equipe organizadora, já que permitiu aos envolvidos uma imersão nas questões ambientais que envolvem a cidade de São Vicente – SP, preparando-os para encarar de forma muito mais consciente os aspectos do dia-a-dia da cidade, estimulando-os ao engajamento quanto ao uso do solo urbano, às decisões da administração municipal e aos impactos ambientais decorrentes da alta concentração da população numa área restrita. Além disso, o trabalho permitiu a conscientização quanto à constante tensão gerada entre os aspectos naturais da área, com presença de mata atlântica e reserva estadual, a grande densidade de edificações e a verticalização da cidade. O desenvolvimento turístico ligado à preservação da orla litorânea propicia à cidade uma importante fonte de investimentos e recursos, entretanto o aumento exagerado da população no período de verão causa sério impacto ao ambiente e à qualidade de vida da população local.

### ***Considerações finais***

A experiência didática vivenciada na “oficina de desenvolvimento de maquetes” contribuiu para o aprimoramento dos participantes quanto aos aspectos teóricos e metodológicos da cartografia através da prática. A excursão didática permitiu uma reflexão sobre o entendimento individual e coletivo da realidade estudada e transportada para as maquetes, indo ao encontro das necessidades do cidadão que visualiza o

espaço vivido e classifica os elementos da paisagem. O processo que envolveu a construção das maquetes, as discussões o embasamento teórico cartográfico o uso dos sentidos na observação da paisagem urbana e de seu entorno e todos os demais elementos combinados permitiram ao grupo uma série de novas experiências.

Dentre elas destacam-se a reflexão no processo de construção do modelo assim como a decisão sobre os aspectos que sintetizavam o mundo real no modelo e o resgate à história vivida e absorvida do lugar. Todos esses aspectos apesar de demonstrar que o exercício de cumprir as etapas de construção da maquete, o valor no processo de ensino-aprendizagem. É no processo de aprendizagem que se dá a evolução, o amadurecimento, a superação de limites individuais em busca da consciência crítica, que nasce de ações coletivas. A tridimensionalidade do espaço representado através da maquete contribui para que o cidadão (re)pense a cidade, considerando seu dinamismo temporal e espacial, os processos de ocupação e os impactos ambientais associados.

O processo coletivo de elaboração de maquetes e a troca de experiências do grupo levaram à visualização da realidade e sua incorporação individual. As discussões realizadas em grupo permitiram uma reflexão da realidade vivida e possibilitaram a conscientização dos problemas sócio-ambientais e na sua territorialidade.

### **Bibliografia**

- ALMEIDA, A. R. D. **Do desenho ao mapa: iniciação cartográfica na escola**. São Paulo: Contexto, 2001.
- CARVALHO, C. D. A excursão geográfica. **Revista Brasileira de Geografia**, Rio de Janeiro, v. 3, n. 4, p. 863-873, 1941.
- FILETT, C. R. G. Modelo pedagógico de apoio ao ensino de cartografia: elaboração e funcionalidade. **Revista Geonotas**, Maringá, v. 7, n. 1, 2003. Disponível em <http://www.dge.uem.br/geonotas/>. Acesso em 27 fev 2003.
- MARTINELLI, M. **Curso de cartografia temática**. São Paulo: Contexto, 1991.
- MIRANDA, S. L. **A noção de curva de nível no modelo tridimensional**. 2001. 135 f. Dissertação (Mestrado em Geografia) - Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro.
- PASSINI, E. Y. **Alfabetização cartográfica e o livro didático: uma análise crítica**. Belo Horizonte: Lê, 1994.
- SANTOS, M. Os deficientes físicos. In: RIBEIRO, W. C. (Org). **O país distorcido, o Brasil, a globalização e a cidadania**. São Paulo: Publifolha, 2002. p. 28.
- SANTOS, M. C. S. R. **Manual de fundamento cartográfico e diretrizes gerais para elaboração de mapas geológicos, geomorfológicos e geotécnicos**. São Paulo: Instituto de Pesquisas Tecnológicas, 1990.
- SIMIELLI, M. E. R.; GIRARDI, G.; BROMBERG, P.; MORONE, R.; RAIMUNDO S. L. Do plano ao tridimensional: a maquete como recurso didático. **Boletim Paulista de Geografia**, São Paulo, n. 70, p. 5-21, 1992.

Trabalho enviado em agosto de 2007

Trabalho aceito em fevereiro de 2008